# 二見港における定期的な港湾衛生調査の必要性について

山内 繁 (東京検疫所検疫衛生課) 笠井あすか (東京検疫所検疫衛生課)

### 要 約

小笠原父島二見港において、港湾衛生管理ガイドラインに基づく定期的な港湾衛生調査の必要性を確認するために、ねずみ族及び蚊族の生息調査を行った。ねずみ族については計 15 匹のクマネズミが捕獲されたが、ペスト菌及び腎症候性出血熱ウイルス抗体は保有していなかった。また、蚊族については成虫調査を行ったが、ヒトスジシマカ、アカイエカ群、オガサワライエカの捕集があったものの、フラビウイルス遺伝子の検査は全て陰性であった。今回の調査では港湾衛生上、問題となる病原体は発見されなかったが、クマネズミの生息密度が高いことが示唆された。これは万が一、ペスト等の病原体が侵入した場合、その定着・拡散のリスクが高いことを意味することから、今後、定期的な港湾衛生調査を実施し、病原体の侵入及び定着の防止に努めたい。

### I. はじめに

わが国では、国際空港や外航船舶が入港する港湾にある検疫所において、ヒトを介した 感染症の侵入防止と共に、検疫法で定められている国内に常在しない検疫感染症及び検疫 感染症に準ずる感染症のうち、蚊族によって媒介されるデング熱、マラリア、チクングニ ア熱、日本脳炎及びウエストナイル熱、ねずみ族等によって媒介されるラッサ熱、クリミ ア・コンゴ出血熱、ペスト、南米出血熱、腎症候性出血熱及びハンタウイルス肺症候群を 対象として、検疫法 27条の規定に基づき、海港・空港毎に定められている政令区域におけ る定期的なベクターサーベイランスを実施している。この結果により、感染症媒介動物等 (以下「ベクター」という)の侵入及び定着状況を明らかにするとともに、ベクターの侵入 防止対策及び自国から海外に持ち出すおそれのあるベクターの監視に努めている。

また、平成26年3月に改訂された「港湾衛生管理ガイドライン」(平成26年3月24日 食安検発0324第3号「港湾区域等衛生管理業務の手引きについて」)では、これまで調査 を行っていなかった無人出張所が管轄する海港についても調査を行うことが求められている。

これまで、東京検疫所小笠原出張所が管轄する父島二見港の検疫は、小笠原諸島復帰に

伴う厚生省関係法令の適応の暫定措置に関する政令に従い、小笠原総合事務所において行っているが、港湾衛生調査は体制確保が困難であること等から実施していなかった。しかしながら、東京都小笠原支庁「管内概要 平成25年版」によると、世界自然遺産登録後、二見港へのクルーズ船の入港数は増加傾向にあり、平成28年からは外航クルーズ船が直入することも決定し、二見港の病原体侵入対策の必要性が高まってきている。さらに、平成32年東京オリンピック・パラリンピック開催に向けて大桟橋を整備する東京港と観光スポットである小笠原諸島の玄関口である二見港を結ぶクルーズラインに人気が出ることが予想され、二見港の港湾衛生管理は東京港への病原体侵入防止の観点からも重要と考えられる。

今回我々は、平成27年9月8日~17日に小笠原父島を訪れ、二見港の港湾関係者、観光業者、自然保護団体及び島民への説明会と現地調査を実施し、定期調査実施に備え、媒介動物の同定や病原体保有検査のための採血等に必要な施設整備や調査定点の検討を行った。

# Ⅱ. 材料と方法

#### 1. 調査地区の設定

「港湾衛生管理ガイドライン」に従い、総務省統計局の標準地域メッシュ(以下「3次メッシュ」という)を用いて設定した区域を、調査対象区域(以下、「調査地区」という。)とした。二見港の調査頻度については船舶入港数及び検疫感染症等の年間発生数を用いたリスク分析の結果、ねずみ族・蚊族ともに「年1回以上実施」となる。調査地区については事前調査により、「おがさわら丸」が着岸する埠頭が含まれる地区を「HTM I」(3次メッシュコード:40425115 図 1-a)、漁船やヨットなど小型船舶が着岸する埠頭が含まれる地区を「HTM II」「HTM II」両調査地区について現地調査を行い、「HTM I」については大神山公園、「HTM II」については奥村グラウンドを中心にねずみ族及び蚊族の調査定点を設定した。

#### 2. 定点数、調査期間及びトラップについて

ねずみ族調査は、捕獲器であるラットトラップ(図 2-a)及びマウストラップ(図 2-b)を使用した。ねずみ族媒介性感染症の侵入及びねずみ族、寄生ノミの生息・分布を把握するため、ねずみ族は生け捕りを原則とした。ラットトラップの餌としては胡麻油に浸した魚肉ソーセージ、マウストラップの餌としてはひまわりの種を使用した。捕獲器に鳥獣等が捕獲された場合は、「動物の愛護及び管理に関する法律」(昭和 48 年 10 月 1 日法律第 105 号)及び「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」(平成 14 年 7 月 12 日法律第 88

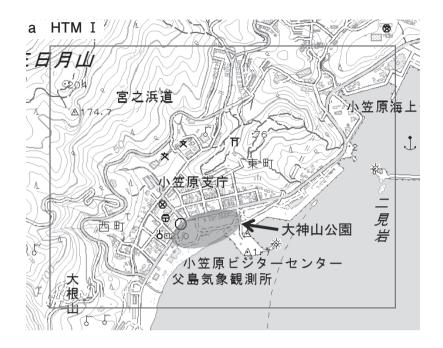




図 1 調査対象区域

「港湾衛生管理ガイドライン」に従い調査対象区域を「おがさわら丸」が着岸する埠頭が含まれる地区を「HTM I」(a)、漁船やヨットなど小型船舶が着岸する埠頭が含まれる地区を「HTM II」(b) とした。

(出典:国土地理院ホームページ 地理院地図データをもとに図表を作成)

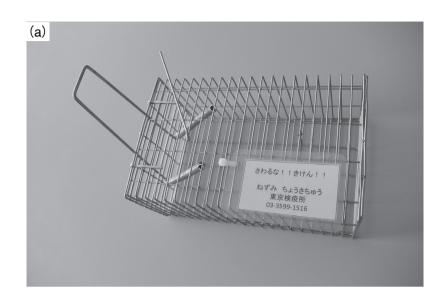




図2 ラットトラップ (a) とマウストラップ (b)

号)を遵守し、適切に対応する事とした。また調査地区「HTM II」の奥村グランドは子供たちが毎日利用している施設であるため、小笠原教育委員会と相談して、危険が無いように平仮名で「さわるな きけん」と表記し、必要に応じてコーン等を置くなど、子供たちが触れないような措置をとる事とした。定点数は「港湾衛生管理ガイドライン」に従い、各調査地区について、ねずみ族はラットトラップ 10 箇所(R01  $\sim$  10)、マウストラップ 10 箇所(M01  $\sim$  10)を連続した5日間(平成27年9月10日 $\sim$ 9月14日)設置して調査を

実施した。なお、ねずみ族の捕獲があった場合には、トラップごと回収するとともに、新しいトラップを設置し、調査期間中は常に1調査地区のトラップ数を20個となるようにした。

蚊族調査は、蚊族の侵入リスクや生息環境等を考慮して調査地区内に蚊族を誘引する目的でドライアイスを加えた捕集機器である CDC ライトトラップ (図 3-a) を設置した (以下「成虫調査」という)。さらに蚊族の生息状況を調査する目的で、調査地区内に設置したオビトラップ (水を張った人工容器 図 3-b) 及び側溝や溜マスなどの水域での幼虫の生息





図3 CDC ライトトラップ (a) とオビトラップ (b)

状況を確認した。(以下、「幼虫調査」という。) 水域定点ではヒシャク・ピペット法にて調査した。成虫調査は各調査地区について、CDC ライトトラップ 1 箇所(A01)に平成 27 年 9 月 9 日  $\sim$  9 月 10 日、9 月 14 日  $\sim$  9 月 15 日 o 2 回、幼虫調査はオビトラップ 3 箇所(L01  $\sim$  03)に平成 27 年 9 月 9 日  $\sim$  9 月 15 日、水域定点 3 箇所(L04  $\sim$  06)とした。「HTM I | では予備として「定点外」も設定した。

#### 3. 検体について

父島での検査は、首都大学東京小笠原研究施設の実験室にて行った。その際、病原体保 有の可能性を考慮し、感染防護服の着用、検査場所の消毒を徹底した。

捕獲したねずみ族は、小笠原研究施設の実験室に搬入し、種、性別、生死の確認、外観測定(体重、頭胴長、尾長、後肢長、耳長)を行い、血液を濾紙で採取した後、一部臓器の採取、リンパ節腫脹の有無、寄生虫の有無の確認等を行った。採取した血液検体は冷凍保存し、横浜検疫所輸入食品検疫検査センターに搬送して、ペスト菌及び腎症候性出血熱ウイルス抗体の検査を行った。臓器検体は、病原体保有時に病理検体とするために東京検疫所東京空港検疫所支所試験検査室へ搬送し、冷凍保存した。

蚊族については、成虫は捕集後、冷凍保存し、東京検疫所東京空港検疫所支所試験検査室へ搬送した。種の同定を行った後、感染症媒介種の雌の個体については、フラビウイルス遺伝子の検査を行った。幼虫については、捕集後、アルコールにて固定し、常温で東京検疫所東京空港検疫所支所試験検査室へ搬送して種の同定を行った。

# Ⅲ. 結果

#### 1. ねずみ族

2調査地区で合計 15 頭のねずみ族の捕獲があり、すべてクマネズミ( $Rattus\ rattus$ )であった。頭胴長 58  $\sim$  156 mm、尾長 70  $\sim$  179 mm、後肢長  $12\sim$  37 mm、体重  $8\sim$  177 g と個体の大きさには差があり、繁殖が盛んであると理解された。性別は、雄 11 個体、雌 4 個体であった(表 1)。また、全ての検体について、ペスト菌及び腎症候性出血熱ウイルス抗体の検査は陰性だった。

#### 2. 蚊族

成虫調査は、平成 27 年 9 月 9 日~ 10 日、9 月 14 日~ 15 日の 2 回行った。合計でヒトスジシマカ( $Aedes\ albopictus$ )1 匹 ( $\ref{A}$ )、アカイエカ群( $Culex\ pipiens\ complex$ )1 匹 ( $\ref{A}$ )、オガサワライエカ ( $Culex\ boninensis$ ) 2 匹 ( $\ref{A}$ ) の捕集があったが、フラビウイル

捕獲	日・場所			性別	生死	測定値					
調査日	調査点	番号	種類			体重 (g)	頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	後肢長 (mm)	耳長 (mm)	備考
2015/9/11	HTM I	R01	クマネズミ	우	生	62.0	121.0	152.0	30.0	20.5	
2015/9/11	HTM I	R02	クマネズミ	8	生	71.0	124.0	169.0	32.0	21.0	
2015/9/11	HTM I	R10	クマネズミ	우	死	46.0	105.0	135.0	28.0	18.0	
2015/9/11	HTM II	R02	クマネズミ	우	生	70.0	130.0	151.0	29.0	19.0	
2015/9/11	HTM II	R10	クマネズミ	우	死	63.0	123.0	148.0	30.0	19.0	
2015/9/12	HTM I	R10	クマネズミ	8	生	46.0	118.0	132.0	29.0	21.0	
2015/9/12	нтм п	R02	クマネズミ	8	生	17.0	78.0	91.5	24.0	16.0	1ト ラップ に2匹
2015/9/12	HTM II	R02	クマネズミ	8	生	19.0	84.0	103.0	24.0	17.5	1ト ラップ に2匹
2015/9/12	HTM II	M05	クマネズミ	8	生	12.0	58.0	79.0	17.0	12.0	
2015/9/12	HTM II	R07	クマネズミ	8	生	94.0	156.0	179.0	31.0	20.0	
2015/9/12	HTM II	R09	クマネズミ	8	生	177.0	153.0	+157.0	30.5	21.5	
2015/9/13	HTM I	R08	クマネズミ	8	生	72.0	140.0	165.0	31.0	22.0	
2015/9/13	HTM I	R10	クマネズミ	8	生	72.0	110.0	158.0	30.0	19.5	
2015/9/13	HTM II	M05	クマネズミ	8	生	8.0	61.0	70.0	12.0	12.5	
2015/9/14	HTM II	R09	クマネズミ	8	生	75.0	130.0	162.0	37.0	20.0	

表1 ねずみ族調査結果表

ス遺伝子の検査結果は陰性であった(表 2)。なお、アカイエカ群については、これ以上の同定は行っていない。

測定値の前の+記号は断尾等の外部の損傷があったもの。

幼虫調査は平成27年9月9日から15日までオビトラップを設置したが、いずれの調査 定点でも幼虫の捕集はなかった。幼虫調査では水域定点のみ捕集があり、オガサワライエ カ、アカイエカ群、トラフカクイカ(Culex (Lutzia) halifaxii)が捕集された(表3)。

調査日		調査点番号		採集した成虫の種類及び個体数(匹)							固体数	
				ヒトスジ シマカ		アカイエカ 群		オガサワラ イエカ		(匹)		フラビウイル ス遺伝子検査
				8	우	8	우	8	우	8	우	結果
	2015/9/9 ~ 9/10	HTM I	A01	0	0	0	1	0	0	0	1	陰性
		HTM II	A01	0	0	0	0	0	2	0	2	陰性
	2015/9/14 ~ 9/15	HTM I	A01	0	0	0	0	0	0	0	0	
ľ		HTM II	A01	1	0	0	0	0	0	1	0	

表 2 蚊族成虫調査結果表

表 3 蚊族幼虫調査結果表

調査点番号		小はの種類	水温 (℃)	採集した幼虫の種類及び個体数(匹)					
		水域の種類	水価(し)	オガサワライエカ	アカイエカ群	トラフカクイカ			
HTM I	L04	側溝	29.1	0	8	2			
HTM I	L05	溜枡	29.3	0	7	0			
HTM I	L06	溜枡	28.1	0	88	0			
HTM I	定点外	溜枡	26.2	3	0	0			
HTM II	L04	側溝	28.2	0	0	2			
HTM II	L05	側溝	27.2	0	5	0			
HTM II	L06	側溝	28.6	0	0	2			

# Ⅳ. 考察

#### 1. ねずみ族

平成26年の検疫所の調査において、調査を行った98の海港及び空港のうち、66の海港及び空港(67.3%)でねずみ族の生息が確認されているが、一調査地区あたりの捕獲率は0.55頭である。二見港では実にその13倍以上(7.5頭/調査地区)の高い捕獲率であり、生息密度が非常に高いことがわかる。

検疫所では、マニュアル(「港湾区域等衛生管理業務の手引きについて(平成 26 年 3 月 24 日食安検発第 0324 第 3 号、別添 4 媒介動物等を介して侵入する検疫感染症等のリスク評価マニュアル)に従い、調査結果を基にリスク評価を行い、評価マップの作成、衛生対

表 4 ねずみ族調査結果への対応策及び評価

基礎的調査の結果		リスク評価	衛生対策			
捕獲したねずみ又はペ ストを媒介するノミが	D	検疫感染症等の侵入 リスクが高い	①別に定める非常時対策を講ずる。病原体の保有を認めなくなった時点で、通常の調査に戻すこととする。			
検疫感染症等の抗体又 は病原体を保有してい る。	ע		②翌年の調査頻度を上げ監視を継続するとともに、媒 介動物の生息密度を下げる衛生対策 (環境整備や発生 源対策等。必要に応じ関係機関等と連携)を実施する。			
	С	検疫感染症等の侵入 リスクは中程度	① 別に定める重点調査 (積極的な調査) を実施する。 外来種であるねずみ又はノミの捕獲を認めなくなった 時点で、通常の調査に戻すこととする。			
検疫感染症等を媒介する外来種のねずみ又はペストを媒介するノミの外来種(優先種)が 捕獲される。			②翌年の調査は、原則、基礎的調査を実施するが、当該調査区については、調査頻度及び調査点を増やし監視を継続するとともに、媒介動物の生息密度を下げる衛生対策(環境整備や発生源対策等。必要に応じ関係機関等と連携)を実施する。			
			※ 当該調査区と隣接する調査区についても、必要に 応じ調査頻度及び調査点を増やし監視を行う。			
検疫感染症等を媒介す る在来種のねずみ又は	В	検疫感染症等の侵入 リスクは低い	①引き続き、基礎的調査を継続しつつ、媒介動物の生 息密度を下げる衛生対策(環境整備や生息場所の対策 等。必要に応じ関係機関等と連携)を実施する。			
ペストを媒介するノミ (優先種)が捕獲され るが、病原体及び抗体 の保有はない。			②翌年の調査は、原則、基礎的調査を継続することとするが、捕獲頭数や捕獲箇所数が多い場合(1調査区5頭以上/回)等、必要に応じて当該調査区の調査頻度又は調査点を増やしつつ、生息密度を下げる衛生対策に努める。			
在来種のねずみ又はノミが捕獲されるが、数は極めて少ない(1調査区1頭以下/回)。病原体及び抗体の保有はない。		検疫感染症等の侵入 リスクは非常に低い	①基礎的調査を継続し、生息種及び生息密度をモニターしつつ、関係機関や事業者と協力し調査区内の衛生状態の維持に努める。			
ねずみが捕獲されない、又は捕獲されるが 媒介種ではない。			②翌年の調査は、基礎的調査を実施する。			

策を行っている。今回の調査結果はマニュアルのリスクBに該当する。リスクBとは「検疫感染症等の侵入リスクは今のところ低いが①引き続き、基礎的調査を継続しつつ、媒介動物の生息密度を下げる衛生対策を実施する。②翌年の調査は、原則、基礎的調査を継続することとするが、捕獲頭数や捕獲箇所数が多い場合(1調査区5頭以上/回)等、必要に応じて該当調査区の調査頻度又は調査点を増やしつつ、生息密度を下げる衛生対策に努める」(表 4)となっている。来年以降、ねずみ族の個体数の増加や二見港への外航船入港数の増加が継続する場合は、調査頻度や調査点を増やすことを検討しなければならない。現在、父島では環境省(小笠原自然保護官事務所)、林野庁(森林生態系保全センター、小

笠原総合事務所国有林課)、東京都小笠原支所(土木課、産業課)、保健所、小笠原村(環境課、産業観光課、建設水道課)等の関係機関が中心となってねずみ駆除に取り組んでいるが、我々検疫所もこれらの機関と協力して、ねずみ族の生息密度を下げる対策に努めなくてはならない。

今回捕獲されたねずみ族からは、検疫感染症等の病原体の保有は認められなかったが、近年では他港で平成24年に腎症候性出血熱ウイルス抗体陽性、平成26年にもHPSウイルス抗体陽性のねずみ族の捕獲された事例もあり、気を引き締めて水際対策強化を図っていきたい。

クマネズミは雑食性であり、種実類を好んで食べる(矢部、2012)。小笠原諸島では、植物の他に陸産貝類や鳥類などがねずみ族の食害に悩まされており、無人島を中心に駆除活動が行われている。有人島においても、ねずみ族対策は検疫の面だけでなく、山域における生態系の保全、農地における農業被害の防止、人家周辺における公衆衛生の確保においても重要であるが、有人島のねずみ族根絶は技術的な課題が大きく、周辺環境の整備、保全対象エリアの囲い込み等を組み合わせながら、殺鼠剤やトラップを用いたねずみ族の低密度コントロールを実施していかなくてはならない。

#### 2. 蚊族

小笠原諸島では、黄熱の媒介種であるネッタイシマカ(Aedes aegypti)が 1917 年当時分布していた記録があるが(山田、1917a; 山田、1917b)、それ以降、米軍統治下の調査(Bohart, 1956)、1968 年の和田らの調査では発見されていない。その他、Toma & Miyagi(2005)及び Tanaka & Mizusawa(1979)、高橋(1973)の報告をまとめると、小笠原諸島にて、ネッタイイエカ(Culex quinquefasciatus)、コガタアカイエカ(Culex tritaeniorhynchus)、オガサワライエカ(Culex boninensis)、シノナガカクイカ(Culex (Lutzia) shinonagai)、トウゴウヤブカ(Aedes togoi)、セボリヤブカ(Aedes savoryi)、ヒトスジシマカ(Aedes albopictus)、タカハシシマカ(Aedes wadai)、ミナミハマダライエカ(Culex mimeticus)、トラフカクイカ(Culex (Lutzia) halifaxii)の分布が報告されている。

今回の調査で採取した蚊の種類は、ヒトスジシマカ、アカイエカ群、オガサワライエカ、トラフカクイカの2属4種であった。調査地区が港湾部のみであり、年1回の夏期のみの調査では種の発生消長が追跡できないため、今後、小笠原の観光シーズンで客船等の来島が多い春、夏の時期にも調査を実施したい。さらに亜熱帯気候の小笠原は一年中蚊が生息し個体数も多い。今回の調査ではデング熱、チクングニア熱の媒介種であるヒトスジシマ

カが捕獲されている事、またウエストナイル熱の媒介種であるコガタアカイエカ、ネッタイイエカの存在が報告されていることから、世界自然遺産登録後の観光客の増加、大型客船の外航船の直接入港が進み交通が盛んになるにつれて、蚊が媒介する感染症が輸入される危険性は高まっている。そのため、定期的な監視を行う必要があると考えられる。

また、今回の調査で捕集された幼虫は、いずれも水域定点で捕集されたものであり、オビトラップでの捕集は無かった。蚊の生態として孵化から成虫になるまでの期間は10日から15日を要するため、オビトラップについては、設置後一週間での回収では期間が短かったと思われる。来年度以降は、我々が現地入りする2~4週間前には小笠原総合事務所の職員に設置してもらう、という方法で行いたい。

今回、父島二見港において、初めて港湾衛生調査を実施したが、結果的には順調に実施することができた。順調に実施できた背景として、事前の準備が上手くいったこと、説明会の開催等により、地元の方々の一定の理解を得られたことが挙げられる。事前の準備段階では、検体を処理する検査室がない、というのが大きな問題点であった。小笠原総合事務所や保健所には検査室として使用可能な部屋が確保できなかったため、ポータブルクリーンベンチ等の購入も検討していたが、首都大学東京小笠原研究施設を利用することが可能になり、多くの問題点を解消できた。また、世界自然遺産登録後の急激な観光客の増加、それに伴う自然環境への影響、平成26年末に発生した小笠原周辺海域における中国船によるサンゴ密漁事件をはじめ、小笠原行政区域での外航船入港や洋上救急事例も増加しており、父島への病原体侵入に対して島民が不安を感じていることが分かった。今回の現地調査に併せて行った説明会により、関係省庁のみならず、島民に対しても説明を行うことができた。これによって、検疫衛生業務の理解と協力を得るとともに、島民の不安解消に寄与したのではないかと思う。

今回の調査結果を基礎資料として、来年度以降も継続的な定期調査を続けていきたい。 なお、本研究調査は平成27年度検疫所研究調査として実施した。

### 謝辞

本研究調査の実施に必要となる首都大学東京との協定を締結するにあたり御尽力いただきました、首都大学東京理工学研究科の可知直毅教授および加藤英寿助教に御礼を申し上げます。

#### 文 献

Bohart RM (1956) Insects of Micronesia Diptera: Culicidae Insects of Micronesia 12: 1-85.

- 髙橋純雄(1973) 小笠原諸島の衛生害虫とくにカおよびゴキブリ類について. 衛生動物 24: 143-148.
- Tanaka K, Mizusawa K & Saugtad ES (1979) A revision of the adult and larval mosquitoes of Japan (including the Ryukyu Archipelago and the Ogasawara Islands) and Korea (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute* 16: 1-987.
- 東京都小笠原支庁「管内概要 平成25年版」
- Toma T & Miyagi I (2005) Notes on mosquitoes in Chichi-jima, Ogasawara Archipelago, Japan and biology of Culex (Sirivanakarnius) boninensi (Diptera: Culicidae). *Medical Entomology and Zoology* 56: 237-241.
- 和田芳武・藤田紘一郎・佐々木学・石井 明・白坂昭子(1969)小笠原の衛生害虫調査. 日本熱帯医学会雑誌 4:57-61.
- 矢部辰男 (2012) 種子の形態とクマネズミによる被食散布との関係. 小笠原研究年報 35: 17-22.
- 山田信一郎(1917a) 黄熱病の伝搬者たる「ステゴミーア・ファスシアータ」の本邦における分布について、衛生学伝染病学誌 12: 386-403.
- 山田信一郎 (1917b)「ステゴミーア・ファスシアータ」の本邦における分布についての追加. 衛生学伝染病学誌 13: 210-211.